



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de
Telecomunicación
Facultad de Ciencias

DOBLE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA Y
MATEMÁTICAS

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Optimización de redes neuronales

Presentado por:

Blanca Cano Camarero

Tutores:

Juan Julián Merelo Guervós

Arquitectura y tecnología de computadores

Francisco Javier Meri de la Maza

Análisis matemático

Curso académico 2021-2022

Optimización de redes neuronales

Blanca Cano Camarero

Blanca Cano Camarero *Optimización de redes neuronales.*

Trabajo de fin de Grado. Curso académico 2021-2022.

**Responsables de
tutorización**

Juan Julián Merelo Guervós
Arquitectura y tecnología de computadores

Francisco Javier Meri de la Maza
Análisis matemático

Doble Grado en Ingeniería
Informática y Matemáticas

Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Informática
y de Telecomunicación
Facultad de Ciencias

Universidad de Granada

Resumen

Objetivo informática: Elegir un framework común para trabajar con redes neuronales así como una serie de problemas de complejidad media, tales como spambase. Establecer una línea base examinando los resultados obtenidos con la configuración base a la hora de entrenar este tipo de redes neuronales y el resultado obtenido. A partir de esa línea base, testear las diferentes restricciones, cambios en representación y suposiciones deducidos en la parte matemática para ver qué influencia tienen en la velocidad, en el resultado, o en ambos.

Objetivo matemáticas: El objetivo de esta parte es doble, en primer lugar, se propone analizar con detalle las demostraciones de algunos resultados de aproximación universal de redes neuronales para funciones continuas. En segundo lugar se propone realizar un estudio de la posible optimización de redes neuronales concretas en base a los resultados obtenidos empíricamente en la parte informática. Se tratará de modelizar matemáticamente dichos resultados y de obtener mejoras en la convergencia de las aproximaciones imponiendo, si es necesario, hipótesis más restrictivas en algunos de los elementos de las redes neuronales que se correspondan con su uso en la práctica.

Libros: [1] Abu-Mostafa, Y.S. et al.: Learning From Data. AMLBook, 2012. [2] G. Cybenko, Approximations by superpositions of a sigmoidal function, Math. Control Signal Systems 2 (1989), 303-314. [3] J. Conway, A Course in Functional Analysis, 2nd Edition, Springer-Verlag, 1990. [4] A. Géron, Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow: concepts, tools, and techniques to build intelligent systems (2nd ed.). O'Reilly, 2019. [5] K. Hornik, M Stinchcombe and H. White, Multilayer feedforward networks are universal approximators, Neural Networks 2 (1989), 359-366. [6] W. Rudin, Real and complex analysis. McGraw-Hill Book Co., New York-Toronto, Ont.-London 1966.

PALABRAS CLAVE: redes neuronales LSTM series temporales selección de modelos validación selección de hiperparámetros detección de anomalías detector perturbación

Summary

KEYWORDS: neural networks LSTM time series model selection validation hyper-parameters selection anomaly detection detector perturbation

Índice general

1	Introducción	9
	Bibliografía	11

Índice de figuras

Índice de tablas

1 Introducción

Bibliografía

Las referencias se listan por orden alfabético. Aquellas referencias con más de un autor están ordenadas de acuerdo con el primer autor.

Agradecimientos

Agradezco a